

## Deskripsi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pokok Bahasan Induksi Matematika

Ernawati<sup>1</sup>, Ilhamuddin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Makassar

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal induksi matematika berdasarkan kesalahan konsep, kesalahan prosedur, dan kesalahan teknik. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 6 subjek dari 9 subjek yang diambil dari kelas XI II SMA PGRI Sungguminasa yaitu 2 siswa yang melakukan kesalahan konsep, 2 siswa yang melakukan kesalahan prosedur, dan 2 siswa yang melakukan kesalahan teknik. Adapun instrumen dalam penelitian ini adalah lembar tes dan pedoman wawancara. Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan tes dan wawancara. Selanjutnya analisis seluruh data dilakukan melalui tahap reduksi data, tahap penyajian data, dan tahap penarikan kesimpulan. Sedangkan teknik triangulasi yang digunakan yaitu teknik triangulasi dengan metode yaitu membandingkan hasil tes dan wawancara. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) bentuk kesalahan konsep yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal induksi matematika, yakni menuliskan jawaban yang tidak sesuai dengan konsep pembuktian  $n = 1$ , keliru dalam menuliskan perubahan  $n$  menjadi  $k$  dan  $n$  menjadi  $k + 1$ , menuliskan  $n$  yang seharusnya sudah diganti menjadi  $k$ , keliru dalam menambahkan deret pada perubahan  $k$  menjadi  $k + 1$ , dan tidak memberikan pembuktian untuk  $n = k + 1$ , (2) bentuk kesalahan prosedur yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal induksi matematika, yakni tidak menunjukkan adanya pembuktian  $n = 1$ ,  $n = k$ , dan  $n = k + 1$ , serta tidak menuliskan kesimpulan akhir dari pembuktian sebagai bentuk penegasan bahwa pernyataan yang diberikan telah terbukti benar, dan (3) bentuk kesalahan teknik yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal induksi matematika, yakni kesalahan dalam memindahkan konstanta atau variabel dari satu langkah ke langkah berikutnya, menuliskan penyelesaian yang tidak diperlukan, kesalahan manipulasi aljabar, dan kesalahan penggunaan tanda operasi pada hasil perpangkatan..

**Kata kunci :Kesalahan Konsep, Kesalahan Prosedur, Kesalahan Teknik, Induksi Matematika**

### A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan yang harus dipenuhi setiap manusia. Pendidikan merupakan suatu proses perubahan tingkah laku dan kemampuan seseorang menuju ke arah kemajuan dan peningkatan. Pendidikan dapat mengubah pola pikir seseorang untuk selalu melakukan inovasi dan perbaikan dalam segala aspek kehidupan ke

arah peningkatan kualitas diri. Dalam kurikulum pendidikan di Indonesia terdapat salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah adalah matematika. (Sulistyaningsih & Rakhmawati, 2017) berpendapat bahwa matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib ditempuh oleh setiap siswa sejak di bangku sekolah dasar sampai tingkat sekolah menengah.

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang penting untuk dipelajari pada pendidikan. Matematika merupakan ilmu dasar yang digunakan secara luas dalam berbagai bidang kehidupan terutama IPTEK. Matematika sebagai wahana pendidikan tidak hanya digunakan untuk mencapai tujuan, seperti mencerdaskan anak bangsa tetapi juga untuk mempersiapkan siswa agar dapat menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan. Matematika dapat melatih siswa untuk bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien, dan efektif dalam memecahkan masalah.

Tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran matematika, salah satunya dapat dinilai dari keberhasilan siswa dalam memahami matematika dan memanfaatkan pemahaman ini untuk menyelesaikan persoalan-persoalan matematika maupun ilmu-ilmu yang lain. Lebih khusus lagi dalam pemecahan soal-soal matematika yang membutuhkan penalaran dan kecermatan siswa. Banyak faktor yang mungkin mempengaruhi kemampuan menyelesaikan soal-soal matematika oleh siswa. Faktor-faktor tersebut dapat berasal dari dalam atau dari luar diri siswa. Faktor dari dalam diri siswa dapat berupa motivasi, kemampuan intelektual, minat, bakat, dan sebagainya. Faktor dari luar, dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, keluarga, teman, alat belajar, dan sebagainya. Kemampuan matematika siswa dapat dilihat dari penguasaan siswa terhadap materi. Salah satunya adalah dengan memberikan evaluasi kepada siswa. Menurut Silverius (Hamzah, 2014) tujuan utama melakukan evaluasi dalam suatu proses pembelajaran adalah “Untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai tingkat pencapaian tujuan pembelajaran oleh siswa sehingga dapat diupayakan tindak lanjut”. Soal matematika diberikan kepada siswa sebagai alat evaluasi untuk mengukur kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima suatu materi. Dari hasil evaluasi ini dapat diketahui sejauh mana keberhasilan siswa pada saat mengerjakan soal matematika. Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal tersebut

dapat menjadi salah satu petunjuk untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai dan memahami materi. Oleh karena itu, adanya kesalahan-kesalahan tersebut perlu diidentifikasi dan dicari faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya. Dengan demikian, informasi tentang kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran matematika.

Belajar matematika merupakan suatu proses yang berkesinambungan untuk memperoleh konsep, ide, dan pengetahuan baru yang berdasarkan pengalaman-pengalaman sebelumnya. Oleh karena itu, untuk setiap materi siswa diharapkan benar-benar menguasai konsep yang diberikan karena hal tersebut sebagai prasyarat materi berikutnya. Siswa yang mempelajari suatu materi dapat dikatakan menguasai materi itu jika mereka dapat menyelesaikan soal-soal dengan menggunakan konsep dan prosedur yang tepat. Pemahaman konsep dan pelaksanaan prosedur dengan tepat dalam menyelesaikan soal-soal matematika sangatlah penting. Karena hal tersebut dapat membuat siswa mengingat suatu materi dengan pemahaman dan bukan dengan menghafalkan. Dengan pemahaman, materi apapun akan dapat bertahan lama di dalam ingatan siswa dan mampu diaplikasikannya untuk pemecahan masalah matematika.

Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan merupakan akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga kaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Tarhadi dan Pujiastuti (Firmasari, 2019) mengemukakan bahwa pembuktian dalam matematika itu penting karena membuat berpikir secara logis dan sistematis, serta kebenaran dari suatu hipotesis dapat teruji. Pokok bahasan yang menggunakan penalaran deduktif salah satunya adalah induksi matematika. Induksi matematika merupakan teknik pembuktian apakah suatu formula benar atau tidak. Menurut Polya (Widodo, 2013), soal membuktikan terdiri atas bagian hipotesis dan simpulan. Pembuktian dilakukan dengan membuat atau memproses pernyataan yang logis dari hipotesis menuju simpulan, sedangkan untuk membuktikan suatu pernyataan tidak benar cukup diberikan contoh penyangkalnya sehingga pernyataan tersebut tidak benar.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada bulan Agustus-Oktober tahun 2018 saat melaksanakan magang 3 di SMA PGRI Sungguminasa khususnya kelas XI IIS, menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika pokok bahasan induksi matematika yang diberikan oleh guru. Begitupun saat melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika yang menyatakan bahwa hasil ulangan pada materi induksi matematika menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang belum mencapai kriteria ketuntasan minimal 75. Hal ini disebabkan karena kurangnya penguasaan siswa terhadap materi atau konsep prasyarat dari suatu konsep dan materi yang dipelajari. Selain itu, siswa juga kurang terampil dalam menerapkan langkah-langkah dalam pembuktian dengan induksi matematika.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kesalahan berasal dari kata dasar ‘salah’ yang dimaknai: tidak benar, tidak betul; keliru, khilaf; dan menyimpang dari hal yang seharusnya. Selain itu Poerwadarminta (Nurianti et al., 2014) menyatakan bahwa salah berarti tidak sebagaimana mestinya, tidak betul, tidak benar, keliru, sedangkan kesalahan berarti kekeliruan, penyimpangan dari yang seharusnya kekhilafan, sesuatu yang salah, perbuatan salah.

Mulyono (Ardiawan, 2015) menyatakan bahwa “Kesalahan umum yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan suatu tugas-tugas dalam bidang studi matematika adalah merupakan kekurangpahaman tentang simbol-simbol, nilai tempat perhitungan, penggunaan proses yang keliru, tulisan yang tidak dapat dibaca”. Selain itu, (Widodo, 2013) juga menyatakan bahwa salah satu jenis masalah matematika diantaranya adalah *problem to prove*.

Tarhadi dan Pujiastuti (Firmasari, 2019) mengemukakan bahwa pembuktian dalam matematika itu penting karena membuat berpikir secara logis dan sistematis, serta kebenaran dari suatu hipotesis dapat teruji. Salah satu metode pembuktian matematika adalah induksi matematika. Induksi matematika merupakan suatu teknik untuk membuktikan suatu pernyataan matematika apakah benar atau salah yang himpunan semestanya adalah bilangan bulat. Menurut Bartle (Putri, 2016) prinsip induksi matematika

adalah sebuah metode pembuktian yang ampuh dalam menetapkan keabsahan pernyataan yang berlaku untuk semua bilangan asli. Kemampuan membuktikan sangatlah penting karena dapat melatih kemampuan penalaran dan logika. Hal ini berguna untuk memecahkan masalah-masalah yang lebih kompleks yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Menurut Michaelson (Huda et al., 2018) masalah teknis yang berkaitan dengan induksi matematika adalah siswa tidak dapat mengurutkan langkah-langkah pembuktiannya. Terkadang untuk memunculkan idepun pembuktiannya juga sulit.

Selain itu, Harel (Baiduri, 2017) dalam analisisnya tentang skema bukti induksi matematika mahasiswa, mengidentifikasi kesulitan mendasar di seputar langkah dasar pembuktian dan juga tiga kesulitan lainnya: (1) Siswa menganggap induksi matematika sebagai kasus penalaran melingkar karena mereka percaya bahwa buktinya mengasumsikan bahwa  $P(n)$  benar untuk semua bilangan bulat positif; (2) Siswa percaya bahwa induksi matematika adalah teknik di mana penggambaran argumen umum berasal dari sejumlah kasus tertentu; dan (3) Siswa mengikuti aturan yang ditentukan oleh prinsip induksi matematis tanpa memahami apa yang mereka lakukan.

Menurut Kastolan (Khanifah & Nusantara, 2013) disebutkan bahwa jenis-jenis kesalahan dibedakan menjadi tiga, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Selain itu, Subaidah (Widodo, 2013) menyatakan bahwa kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu kesalahan konsep, kesalahan prinsip dan kesalahan operasi.

Tahapan kesalahan yang digunakan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dalam penelitian ini berdasarkan pada kesalahan konsep, kesalahan prosedur dan kesalahan teknik. Kesalahan konsep adalah kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsirkan istilah, konsep, dan prinsip. Atau salah dalam menggunakan istilah, konsep dan prinsip. Indikator kesalahan konseptual dalam pembuktian menggunakan induksi matematika adalah kesalahan dalam memahami makna  $n$  pada pembuktian  $S(n)$ , kesalahan dalam menghubungkan  $P(k) \Rightarrow P(k + 1)$ , dan kesalahan

dalam perubahan dari  $n$  menjadi  $k$  dan  $k + 1$ . Kesalahan prosedur adalah ketidaksesuaian langkah-langkah dalam menjawab masalah sehingga tidak ada kejelasan tata letaknya dalam proses menemukan jawaban. Indikator kesalahan prosedur dalam pembuktian induksi matematika adalah kesalahan dalam menerapkan tahap-tahap induksi matematika dan tidak menuliskan kesimpulan akhir dari pembuktian. Kesalahan teknik adalah kesalahan dimana siswa melakukan kesalahan dalam menghitung nilai dari suatu operasi hitung dalam menyelesaikan soal matematika. Indikator kesalahan teknik dalam pembuktian induksi matematika adalah kesalahan dalam memanipulasi aljabar, kesalahan menghitung nilai dari suatu operasi, dan kesalahan memindahkan konstanta atau variabel dari satu langkah ke langkah berikutnya.

## **B. Metode Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Pada penelitian ini, peneliti akan mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal induksi matematika dengan cara menganalisis jawaban-jawaban siswa. Lokasi dalam penelitian ini di SMA PGRI Sungguminasa yang bertempat di Kecamatan Paccinoang Kabupaten Gowa.

Subjek dari penelitian ini adalah Siswa Kelas XI IIS SMA PGRI Sungguminasa sebanyak 6 subjek. Dari hasil tes tersebut dipilih 9 siswa untuk diwawancarai yang kemudian diambil 6 siswa sebagai subjek yang akan dideskripsikan yakni 2 siswa yang melakukan kesalahan konsep, 2 siswa yang melakukan kesalahan prosedur, dan 2 siswa yang melakukan kesalahan teknik.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes dan wawancara. Selanjutnya analisis seluruh data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: tahap reduksi data, tahap penyajian data dan tahap penarikan kesimpulan. Sementara itu, Rencana pengujian keabsahan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji kredibilitas data dengan cara triangulasi. Dimana teknik triangulasi dalam pengujian kredibilitas ini diartikan sebagai pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara, dan berbagai waktu. Dalam hal ini teknik triangulasi yang digunakan adalah teknik triangulasi

dengan metode yaitu tes dan wawancara yang bertujuan untuk mengetahui data hasil penelitian yang terpercaya (kredibel).

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA PGRI Sungguminasa dan menjadikan kelas XI IIS sebagai subjek penelitiannya. Hal pertama yang dilakukan adalah memberikan tes kepada 29 siswa yang hadir dengan jumlah soal 2 nomor yang sebelumnya sudah melalui proses validasi. Setelah tes dilaksanakan, peneliti memeriksa hasil jawaban dari subjek untuk mengidentifikasi letak kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Setelah memeriksa dan mengetahui hasil kerja siswa, peneliti melakukan wawancara tidak terstruktur kepada 9 siswa yang telah dipilih berdasarkan kesalahan yang dilakukan dalam menjawab soal, variasi bentuk kesalahan yang dilakukan dalam menjawab soal, dan kemampuan dalam mengkomunikasikan pikirannya. Adapun ke-9 siswa yang dipilih berdasarkan kesalahan yang dilakukan yaitu 3 siswa yang melakukan kesalahan konsep, 3 siswa yang melakukan kesalahan prosedur, dan 3 siswa yang melakukan kesalahan teknik. Dari 9 siswa yang telah diwawancarai diambil 6 siswa sebagai subjek yang akan dideskripsikan yakni 2 siswa pada kesalahan konsep, 2 siswa pada kesalahan prosedur, dan 2 siswa pada kesalahan teknik. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal induksi matematika.

**Tabel 1.**Kategori Kesalahan yang Dilakukan Siswa

No	Kategori Kesalahan	Nama siswa	Kode
1	Konsep	Muh. Raihan	MR
2		Muh. Ilham	MI
3	Prosedur	Putri Salsabila	PS
4		Nabila Azzahra	NA
5	Teknik	Katarina Isdiani	KI
6		Tri Nurhalizah	TN

Berdasarkan data yang diperoleh, terlihat bahwa jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal induksi matematika sebagai berikut:

a. Kesalahan Konsep

Bentuk kesalahan konsep yang dilakukan MR pada soal nomor 1 adalah melakukan kesalahan dalam memahami konsep induksi matematika. Dalam menunjukkan kebenaran  $n = 1$ , hasil yang diberikan sudah benar akan tetapi MR menuliskan jawaban yang tidak sesuai dengan konsep pembuktian  $n = 1$  yaitu  $2 = h = +h$ . Konsepnya adalah membuktikan bahwa apabila  $n$  nya diganti dengan 1 maka hasil dari  $2n = n^2 + n$  bernilai benar. Kemudian untuk  $n = k$ , jawaban yang diberikan kurang lengkap di mana MR sudah mengganti  $n$  menjadi  $k$  akan tetapi jawaban yang diberikan kurang sesuai dengan pernyataan yang diberikan dalam soal. Konsepnya adalah mengganti  $n$  pada pernyataan  $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n^2 + n$  menjadi  $k$ . Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap MR menunjukkan bahwa MR memberikan jawaban berdasarkan apa yang diingatnya tanpa memahami konsep dari induksi matematika. Selanjutnya untuk  $n = k + 1$ , MR tidak memberikan pembuktian. Alasan yang diberikan pada saat wawancara dilakukan terhadap MR adalah bahwa apabila  $P(k)$  benar maka untuk  $P(k + 1)$  juga benar jadi tidak perlu dilakukan pembuktian. Kesalahan ini sebanding dengan hasil penelitian (Baiduri, 2017) yakni ketika subjek telah membuktikan benar untuk  $n = 1$ ,  $n = 2$ , dan  $n = 3$ , maka subjek menyimpulkan bahwa apabila  $n = k$  benar maka  $n = k + 1$  juga benar tanpa melakukan proses pembuktian lagi. Hal ini tidak sesuai dengan konsep induksi matematika yaitu mengasumsikan  $n = k$  benar untuk membuktikan  $n = k + 1$  bernilai benar. Untuk soal nomor 2 MR tidak memberikan jawaban sehingga tidak ada kesalahan yang terjadi.

Bentuk kesalahan konsep yang dilakukan MI pada soal nomor 1 adalah kesalahan dalam memahami konsep induksi matematika. Pada tahap untuk  $n = k$ , jawaban yang diberikan masih kurang di mana MI sudah mengganti  $n$  menjadi  $k$  akan tetapi jawaban yang diberikan kurang lengkap. Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa MI menunjukkan bahwa siswa kurang teliti dalam menyelesaikan soal yang diberikan dikarenakan terlalu buru-buru. Konsepnya adalah mengganti  $n$  pada pernyataan  $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n^2 + n$  menjadi  $k$ . Selanjutnya untuk  $n = k + 1$ , MI keliru dalam menghubungkan  $P(k) \Rightarrow P(k + 1)$ . MI masih menuliskan  $n$  yang seharusnya adalah  $k$  pada tahap ini. Dari hasil wawancara diperoleh MI beranggapan bahwa  $n$  berganti menjadi  $k + 1$



apabila deretnya sudah bertambah. MI keliru dalam menambah satu deret pada perubahan  $n = k + 1$ . Penambahan deret seharusnya dilakukan dengan menambahkan  $k + 1$  pada kedua ruas bukan  $n - 1$ . Bentuk kesalahan konsep yang dilakukan MI pada soal nomor 2 adalah kesalahan konsep dalam mengubah  $n$  menjadi  $k$  dan  $n$  menjadi  $k + 1$ . MI tidak menuliskan perubahan  $n = k$  begitupun dengan  $n = k + 1$ . Dari hasil wawancara diperoleh MI beranggapan bahwa untuk soal ini  $k$  dan  $k + 1$  diganti dengan 1 agar habis dibagi 6. Dalam penyelesaian soal induksi matematika pada keterbagian juga diterapkan langkah induksi yaitu  $P(k)$  dan  $P(k + 1)$ . Hal ini menunjukkan bahwa MI kurang memahami konsep pembuktian induksi matematika pada keterbagian. Sebanding dengan hasil penelitian Natsir (2016) yakni penyebab kesalahan yang dilakukan siswa antara lain belum memahami konsep, belum dapat menerapkan konsep, dan salah dalam menentukan rumus. Hasil Penelitian lain yang sebanding yakni (Firmasari, 2019) menyatakan bahwa kesalahan terjadi dikarenakan subjek tidak teliti pada saat penyelesaian soal dan subjek terburu-buru ingin segera mengumpulkan jawaban sehingga tidak memeriksa kembali hasil jawaban yang telah diperoleh.

#### b. Kesalahan Prosedur

Bentuk kesalahan prosedur yang dilakukan PS pada soal nomor 1 adalah kesalahan dimana PS tidak menuliskan kesimpulan akhir dari pembuktian yang diberikan. Kesalahan ini sebanding dengan hasil penelitian (Putri, 2016) yakni subjek tidak menulis kesimpulan dari pembuktian atau tidak menuliskan kesimpulan yang benar. Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap siswa PS dapat dilihat bahwa PS paham akan perlunya kesimpulan dalam pembuktian akan tetapi PS terlalu buru-buru dalam menyelesaikan soal sehingga tidak menuliskan kesimpulan dari pembuktian yang diberikan. Kesimpulan diperlukan sebagai bentuk penegasan bahwa pernyataan yang diberikan telah terbukti benar. Bentuk kesalahan prosedur yang dilakukan PS pada soal nomor 2 adalah tidak menunjukkan adanya pembuktian  $n = k + 1$ . Hal ini sebanding dengan hasil penelitian Ratna (Nasrudin, 2017) menyatakan bahwa apabila tidak melanjutkan pengerjaan soal dan tidak mengerjakan soal berdasarkan langkah-langkah pengerjaannya termasuk dalam kesalahan prosedur. Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap siswa PS dapat dilihat bahwa PS

melakukan kesalahan prosedur disebabkan karena terlalu terburu-buru dalam menyelesaikan soal dan juga kurangnya pemahaman konsep terhadap induksi matematika. Kesalahan lain yang dilakukan adalah sama dengan kesalahan yang dilakukan pada soal sebelumnya yakni tidak menuliskan kesimpulan dari pembuktian yang diberikan.

Bentuk kesalahan prosedur yang dilakukan NA pada soal nomor 1 sama dengan kesalahan yang dilakukan PS yakni tidak menuliskan kesimpulan dari pembuktian yang diberikan. Namun, dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap siswa NA diperoleh NA beranggapan bahwa kesimpulan tidak diperlukan sehingga NA tidak menuliskan kesimpulan akhir dari pembuktian yang diberikan. Kesimpulan diperlukan sebagai bentuk penegasan bahwa pernyataan yang diberikan telah terbukti benar. Hal ini menunjukkan bahwa NA melakukan kesalahan prosedur. Bentuk kesalahan prosedur yang dilakukan NA pada soal nomor 2 adalah kesalahan di mana NA tidak menunjukkan adanya pembuktian  $n = 1$ ,  $n = k$ , dan  $n = k + 1$ . Ini merupakan kesalahan yang sangat fatal. Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap NA diperoleh bahwa NA memberikan jawaban secara singkat tanpa melalui prosedur yang seharusnya karena terlalu buru-buru ingin cepat menyelesaikan soal. Prosedur dalam menyelesaikan soal matematika merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan. Hal ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap konsep dari materi yang diberikan.

### c. Kesalahan Teknik

Bentuk kesalahan teknik yang dilakukan KI pada soal nomor 1 adalah kesalahan dalam memindahkan konstanta atau variabel dari satu langkah ke langkah berikutnya. KI menghilangkan atau tidak menuliskan satu suku yang seharusnya tetap ditulis di jawaban seperti pada langkah sebelumnya. Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap KI diperoleh bahwa KI mampu memberikan jawaban yang tepat akan tetapi saat menyelesaikan soal tersebut KI lupa menuliskan satu suku seperti yang ada pada langkah sebelumnya. Hal ini terjadi karena terlalu buru-buru ingin segera menyelesaikan soal yang diberikan. Bentuk kesalahan teknik yang dilakukan KI pada soal nomor 2 adalah menuliskan penyelesaian yang tidak diperlukan yaitu pemisalan untuk  $(k + 1)^3 - (k + 1) = 6n$ . Kesalahan lain yang dilakukan adalah kesalahan manipulasi aljabar dan kesalahan

penggunaan tanda operasi pada hasil perpangkatan. Kesalahan ini sebanding dengan hasil penelitian (Taufik, 2016) yakni subjek membuat kesalahan dalam langkah melakukan manipulasi aljabar untuk menunjukkan kebenaran  $P(k + 1)$ . Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap KI diperoleh bahwa kesalahan teknik yang dilakukan KI disebabkan karena kurangnya penguasaan terhadap materi prasyarat yaitu operasi perpangkatan pada bentuk aljabar.

Bentuk kesalahan teknik yang dilakukan TN pada soal nomor 1 sama dengan kesalahan yang dilakukan oleh KI yakni kesalahan dalam memindahkan konstanta atau variabel dari satu langkah ke langkah berikutnya. Siswa menghilangkan atau tidak menuliskan satu suku yang seharusnya tetap ditulis di jawaban seperti pada langkah sebelumnya. Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap TN diperoleh bahwa TN mampu memberikan jawaban yang tepat akan tetapi saat menyelesaikan soal tersebut TN tidak menuliskan satu suku seperti yang ada pada langkah sebelumnya sehingga siswa melakukan kesalahan teknik. Hal ini disebabkan karena siswa terlalu buru-buru menyelesaikan soal. Bentuk kesalahan teknik yang dilakukan TN pada soal nomor 2 pun sama dengan kesalahan yang dilakukan KI yakni menuliskan penyelesaian yang tidak diperlukan yaitu pemisalan untuk  $(k + 1)^3 - (k + 1) = 6n$ . Kesalahan lain yang dilakukan adalah kesalahan manipulasi aljabar dan kesalahan penggunaan tanda operasi pada hasil perpangkatan. Kesalahan ini sebanding dengan hasil penelitian (Taufik, 2016) yakni subjek membuat kesalahan dalam langkah melakukan manipulasi aljabar untuk menunjukkan kebenaran  $P(k + 1)$ . Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap TN diperoleh bahwa kesalahan teknik yang dilakukan TN disebabkan karena kurangnya penguasaan terhadap materi prasyarat yaitu operasi perpangkatan pada bentuk aljabar.

#### **D. Simpulan**

Berdasarkan hasil deskripsi data dan pembahasan yang telah dikemukakan maka kesimpulan dalam penelitian ini adalah bentuk kesalahan konsep yang dilakukan siswa kelas XI IIS SMA PGRI Sungguminasa dalam menyelesaikan soal-soal induksi matematika, yakni menuliskan jawaban yang tidak sesuai dengan konsep pembuktian  $n = 1$ ,

keliru dalam menuliskan perubahan  $n$  menjadi  $k$  dan  $n$  menjadi  $k + 1$ , menuliskan  $n$  yang seharusnya sudah diganti menjadi  $k$ , keliru dalam menambahkan deret pada perubahan  $k$  menjadi  $k + 1$ , tidak melakukan pembuktian untuk  $n = k + 1$ ., bentuk kesalahan prosedur yang dilakukan siswa kelas XI IIS SMA PGRI Sungguminasa dalam menyelesaikan soal-soal induksi matematika, yakni tidak menunjukkan adanya pembuktian  $n = 1$ ,  $n = k$ , dan  $n = k + 1$ , serta tidak menuliskan kesimpulan akhir dari pembuktian sebagai bentuk penegasan bahwa pernyataan yang diberikan telah terbukti benar. Serta bentuk kesalahan teknik yang dilakukan siswa kelas XI IIS SMA PGRI Sungguminasa dalam menyelesaikan soal-soal induksi matematika, yakni kesalahan dalam memindahkan konstanta atau variabel dari satu langkah ke langkah berikutnya, menuliskan penyelesaian yang tidak diperlukan, kesalahan manipulasi aljabar, dan kesalahan penggunaan tanda operasi pada hasil perpangkatan.

### Daftar Pustaka

- Ardiawan, Y. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Induksi Matematika di IKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 4(1), 147–163. <https://journal.ikipgriptk.ac.id/index.php>
- Baiduri. (2017). Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1, 99–105.
- Firmasari, S. (2019). *Journal of Medives*. 3(1).
- Hamzah, A. (2014). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Rajawali Pers.
- Huda, A., Isnarto, I., & Erwina, L. (2018). Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Induktif Kelas XII SMA N 7 Semarang pada Materi Induksi Matematika Melalui Pembelajaran Model TAI. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 12–17.
- Khanifah, N. M., & Nusantara, T. (2013). Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Malang. *Pendidikan Matematika*, 53(9), 1–14.
- Nasrudin, R. T. (2017). Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4, 9–15.
- Nurianti, E., Halini, & Romal. (2014). Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 4(9).
- Putri, R. A. (2016). Problematika dalam Pembuktian Pernyataan Menggunakan Prinsip Induksi Matematika serta Alternatif Penyelesaiannya. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 913–920.
- Sulistyaningsih, A., & Rakhmawati, E. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Kastolan Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Matematika*, 19(2), 123–130.
- Taufik, A. (2016). Diagnosis Kesulitan Mahasiswa Di Universitas Kuningan Dalam Pembuktian Menggunakan Induksi Matematika Beserta Upaya Mengatasinya

Menggunakan Scaffolding. *JES-MAT (Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika)*, 2(1), 41–54. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v2i1.280>

Widodo, S. A. (2013). Analisis Kesalahan Dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membuktikan Pada Mahasiswa Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 106–113. [dodok\\_chakep@yahoo.com](mailto:dodok_chakep@yahoo.com)